



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

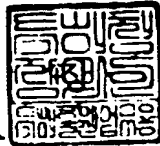
출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0078906 호
Application Number 10-2003-0078906

출 원 년 월 일 : 2003년 11월 08일
Date of Application NOV 08, 2003

출 원 인 : 주식회사 하이소닉
Applicant(s) HYSONIC Co.,Ltd

2004 년 11 월 29 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】			
특허명]	특허출원서		
발리구분]	특허		
수신처]	특허청장		
출원일자]	2003.11.08		
발명의 명칭]	미세 회전 구동 장치 및 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치		
발명의 영문명칭]	MICRO-TILTING ACTUATOR, AND LIGHT SCANNING APPARATUS HAVING THE MICRO-TILTING ACTUATOR		
출원인]			
【명칭】	주식회사 하이소닉		
【출원인 코드】	1-2001-016514-5		
대리인]			
【성명】	남상선		
【대리인 코드】	9-1998-000176-1		
【포괄위임등록번호】	2003-035908-2		
발명자]			
【성명의 국문표기】	류재욱		
【성명의 영문표기】	RYU, JAE WOOK		
【주민등록번호】	680105-1029311		
【우편번호】	135-271		
【주소】	서울특별시 강남구 도곡1동 경남아파트 101동 2001호		
【국적】	KR		
출사청구]	청구		
특지]	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 남상선 (인)		
수수료]			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	26	면	26,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	26	항	941,000 원

【합계】	996,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)
【감면 후 수수료】	298,800 원
별부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1종 2. 소기업임을 증명하는 서류[사업자등록증 사본, 원천징수이행상황산 고서 사본]_1종

【요약서】

【약】

본 발명은 미세 각도 회전 운동을 일으키는 각도 변위 구동 장치에 관한 것으로 이
하려는 회전각이 매우 작을 때 초 정밀한 회전 운동을 일으키는 목적이 있다.

【표도】
도 8

【인어】

1. 회전. 광 주사

【명세서】

발명의 명칭】

미세 회전 구동 장치 및 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치

CRO-TILTING ACTUATOR, AND LIGHT SCANNING APPARATUS HAVING THE MICRO-TILTING
UATOR}

도면의 간단한 설명】

도 1 내지 도 5는 종래 구동장치.

도 6 내지 도 14는 본 발명의 도면.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

발명의 상세한 설명】

발명의 목적】

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 미세 회전 구동 장치 및 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치에 관
것으로, 특히 진행하는 광의 초점밀 경로 변경, 광의 고속 초점밀 주사(Scanning)
는 초점밀 각도 조정을 수행할 수 있도록 하기 위한 것이다.

본래에 반도체 제조 공정에서 웨이퍼에 소정의 패턴을 제작하기 위한공정에 적용되
장치의 일례를 도 1에 도시한다.

레이저소스(10)에서 나온 레이저(12)는 거울(20)에서 반사되어 방향이 전환되고, 집
렌즈(30)를 지나면서 모아져, 가공 대상인 웨이퍼(40)의 표면에 도달한다. 웨이퍼

0)는 초경밀 수평이송장치 (50, 52)위에 장치되어 이송 모터 (54, 56)에 의하여 수평
으로 이송된다.

수평이송장치 (50, 52)는 웨이퍼 (40)에 형성하려는 형상에 따라 이동하여 웨이퍼 (40)
에 소경의 패턴 (42)이 형성된다.

그러나 이러한 종래의 방식에서는 매우 미세한 패턴을 형성하고자 할 경우에도 대형
이송장치를 구동하여야 하므로, 공정시간이 오래 걸리는 문제와 정밀도가 떨어지
는 문제가 발생한다.

한편, 웨이퍼를 이동시키지 않고 레이저의 경로를 변환시킴으로써 패턴을 제작하
는 등의 다른 예를 도 2에 도시한다.

레이저소스 (10)에서 나온 레이저 (12)는 회전구동기 (60) 위에 장치되어 회전 가능한
롤 (20)에서 반사되어 방향이 전환되고, 집속렌즈 (30)를 지나면서 모아져, 가공 대
인 웨이퍼 (40)의 표면에 도달한다.

이 3에 도 2에 도시한 회전구동기의 상세한 도면을 도시한다.

2경부 (62)와 회전부 (64)는 회전힌지 (66)를 통하여 연결되며, 회전힌지 (66)를 중심
로 회전할 수 있는 구조를 갖는다. 이러한 회전힌지 (66)는 관련 업계에서는 잘 알
린 일반적인 회전지지수단으로서, 베어링을 이용한 기구 및 샤프트와 저널베어링을
이용한 기구 등이 있다.

회전부 (64)의 일측은 회전 복원력을 제공하는 스프링 (68)에 의한 힘을 받으며, 타측
이송 모터 (72)에 의해 회전되는 이송축 (74)의 지지를 받아 평형을 이룬다.

송축 (74)은 수나사의 형태를 가지며, 고정부 (62)에 형성되는 압나사 (70)에 조립된

이송 모터 (72)의 회전에 따라 이송축 (74)이 수직 방향으로 움직이고, 스프링 (68)의 힘에 의해 회전부 (64)가 기울어지는 운동을 하게 된다.

이와 같은 회전구동기 (60)가 작동하지 아니하여 거울 (20)이 초기 위치에 있는 경우, 레이저 (12)는 집속렌즈 (30)를 통하여 웨이퍼 (40) 상에 제 1경로 (14)로 도달한다.

이리고 회전구동기 (60)가 작동하여 거울 (20)이 회전한 경우, 레이저 (12)는 거울 (20) 회전량에 비례하는 경사각을 가지고 집속렌즈 (30)를 통과한 후 웨이퍼 (40) 상에 2경로 (16)로 도달한다.

이와 같이 웨이퍼 (40)에 도달하는 레이저 (12)의 위치를 거울 (20)의 각도 변화를 통하여 변경시킬 수 있으므로, 대형의 수평이송장치의 구성 없이, 소형의 회전구동기 (60)만으로 레이저 (12)의 미세 이동을 구현할 수 있다.

이런데, 이와 같은 종래의 회전구동기 (60)는 큰 각을 작은 정밀도로 회전 시키고자 경우에는 문제가 없으나, 0.1° 이하의 매우 작은 각을 고속으로 정밀하게 회전시 경우 정밀도가 낮아지는 문제가 발생한다.

이와 같이 정밀도가 낮아지는 이유는 아래와 같다.

먼저, 베어링 또는 축 샤프트로 구현되는 회전인지는 기구적인 조립 및 운동을 가능케 하기 위하여 수 마이크로미터의 조립 유격을 갖는다. 이에 따라 고속으로 회전을 하게 되면 이 유격 내에서 회전부가 회전 운동하는 구동력에 의한 이송을 일회수하는 이송 손실이 발생하여 이송량과 실제 회전각이 차이가 나게 된다.

제, 나사 구조를 갖는 이송 기구에서는 수나사부와 암나사부가 갖는 유격에 의하
이송 방향이 역전될 경우 이 유격만큼 운동이 발생하지 않는 백래쉬(backlash)를
는다. 이 백래쉬에 의해서도 이송모터에 의한 이송량이 일부 손실되는 이송 손실이
생한다.

제, 회전힌지가 갖는 유격에 의해 회전부의 질량 중심이 구동력이 가해졌과 정확
일치하지 않으면, 이송방향과 다른 방향으로 운동이 발생하게 된다.

와 같은 문제들로 인하여 이송모터는 주어진 각도만큼 회전하여도, 실제 회전부는
의 두 효과가 포함된 운동을 하게 되어 높은 정밀도를 구현할 수 없게 된다.

상의 문제들로 인하여 종래의 회전운동 구동기를 반도체 패턴 형성기에 적용하였
때, 거울의 각도 제어에 원치 않는 운동 성분이 포함되어 패턴의 정밀한 형성을
대할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

발명은 상기와 같은 점에 착안하여 안출한 것으로, 본 발명의 목적은 조립유격과
래쉬가 없는 유연 힌지(flexure hinge) 구조를 적용하여 거울을 미세 각도로 회전
키는 구동기를 구성함으로써, 반도체 패턴 형성 공정 등에 적용하여 패턴 형성 속도
정밀도를 항상 시키기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용]

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 제 1고정부: 상기 제 1고정부로부터
정한 간격이 이격되도록 위치한 제 1회전부: 상기 제 1고정부 및 상기 제 1회전부
마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 1회전부가 상기 제

1경부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 1유연한지부: 및 상기 제 1회전부가 상기 유연한지부를 축으로하여 상기 제 1고정부로부터 기울어지도록 힘을 가하는 제 1구부:를 포함하는 미세 회전 구동 장치를 제공한다.

한 본 발명은, 광원: 상기 광원으로부터 조사된 광을 소정의 방향으로 반사시키는 미러: 상기 거울에서 반사된 상기 광을 수렴광으로 변환시키는 집속렌즈: 제 1고정부: 상기 제 1고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치한 제 1회전부: 상기 제 1고정부 및 상기 제 1회전부의 마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 1회전부가 상기 제 1고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 1유연한지부: 상기 제 1회전부가 상기 제 1유연한지부를 축으로하여 상기 제 1고정부로부터 제 1축 방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 1구동부: 상기 제 1회전부에 고정되는 제 2고정부: 상기 제 2고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치되며, 상기 거울이 고정되는 제 2회전부: 상기 제 2고정부 및 상기 제 2회전부의 마주보는 면에 각각 고정고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 2회전부가 상기 제 2고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 2유연한지부: 및 상기 제 2회전부가 상기 제 2유연한지부를 축으로하여 상기 제 2고정부로부터 상기 제 1축방향과 평면상에서 직교되는 제 2축방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 2구동부:를 포함하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 광사 장치를 제공한다.

이하에서는 본 발명의 양호한 실시예를 설명하여 본 발명을 구체화 한다.

도 6 내지 도 14는 본 발명의 도면이다.

도 6 도면에 도시된 미세 회전 구동장치는, 제 1고정부: 상기 제 1고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치한 제 1회전부: 상기 제 1고정부 및 상기 제 1회전부의 마

보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 1회전부가 상기 제 1고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 1유연한지부; 및 상기 제 1회전부가 상기 유연지부를 축으로하여 상기 제 1고정부로부터 기울어지도록 힘을 가하는 제 1구동부;이투어진다.

1세 회전 구동 장치는, 제 1회전부에 고정되는 제 2고정부; 제 2고정부로부터 일정간격이 이격되도록 위치된 제 2회전부; 제 2고정부 및 제 2회전부의 마주보는 면 각각 고정되고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 2회전부가 상기 제 2고정부로부터올어질 수 있도록 하는 제 2유연한지부; 제 2회전부가 상기 제 2유연한지부를 축으로하여 상기 제 2고정부로부터 상기 제 1축방향과 평면상에서 직교되는 제 2축방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 2구동부;를 더 구비한다.

유연한지부는, 기울어지는 방향의 양측면에 폭을 좁게하는 병목부가 형성된다.

유연한지는, 알루미늄으로 이루어진다.

유연한지는, 플라스틱으로 이루어진다.

구동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 유연한지부를축으로 상기 구동부와 대칭되는 위치에는 상기 구동부에서 상기 회전부에 가하는의 방향과 대칭되는 방향으로 상기 회전부에 탄성력을 가하는 스프링이 설치된다.

구동부에는 상기 회전부와 접촉촉하기 위한 점접촉부가 형성된다.

상기 고정부에는 상기 구동부의 높이를 세팅하기 위한 예압 조정 나사가 체결된다.

구동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 구동부는 상기유연한지부를 기준으로 대칭되는 위치에 각각 설치된다.

7동부에는 상기 회전부와 점접촉하기 위한 점접촉부가 형성된다.

8경부에는 상기 구동부의 높이를 세팅하기 위한 예압 조정 나사가 체결된다.

9동부는, 영구자석: 상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크: 및 전류의 방
이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의 상호작용에
10해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록 수회 권선
어 상기 자속의 펄트 내에 노출된 코일:을 포함하여 이루어진다.

11구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고, 상기
일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된다.

12크는 4개의 직립부를 가지며, 양측 가장자리의 직립부에는 각각의 상기 영구자석
극성이 대향되도록 고정되고, 중심의 2개의 직립부에는 코일이 외주를 감도록 고
된다.

13동부는, 영구자석: 상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크: 및 전류의 방
이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의 상호작용에
14해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록 수회 권선
어 상기 자속의 펄트 내에 노출된 코일:을 포함하여 이루어진다.

15동부는 상기 유연한지부를 중심으로 대칭되는 위치에 각각 설치되며, 각각의 상기
16구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고, 각각
상기 코일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된다.

1크는 4개의 직립부를 가지며, 양측 가장자리의 직립부에는 각각의 상기 영구자석
2극성이 대향되도록 고정되고, 중심의 2개의 직립부에는 코일이 외주를 감도록 고
된다.

1세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치는, 광원: 상기 광원으로부터 조사된 광을
2경의 방향으로 반사시키는 거울: 상기 거울에서 반사된 상기 광을 수렴광으로 변
시키는 집속렌즈: 제 1고정부: 상기 제 1고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록
치된 제 1회전부: 상기 제 1고정부 및 상기 제 1회전부의 마주보는 면에 각각 고정
고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 1회전부가 상기 제 1고정부로부터 기울어질 수
도록 하는 제 1유연한지부: 상기 제 1회전부가 상기 제 1유연한지부를 축으로하여
기 제 1고정부로부터 제 1축방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 1구동부: 상기
1회전부에 고정되는 제 2고정부: 상기 제 2고정부로부터 일정한 간격이 이격되도
위치되며, 상기 거울이 고정되는 제 2회전부: 상기 제 2고정부 및 상기 제 2회전
의 마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연성에 의해 상기 제 2회전부가 상기
2고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 2유연한지부: 및 상기 제 2회전부가
기 제 2유연한지부를 축으로하여 상기 제 2고정부로부터 상기 제 1축방향과 평면상
서 직교되는 제 2축방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 2구동부:로 이루어진다.

3연한지는, 기울어지는 방향의 양측면에 폭을 좁게하는 병목부가 형성된다.

3연한지는, 알루미늄으로 이루어진다.

3연한지는, 플라스틱으로 이루어진다.

1동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 유연한지부들
중으로 상기 구동부와 대칭되는 위치에는 상기 구동부에서 상기 회전부에 가하는
의 방향과 대항되는 방향으로 상기 회전부에 탄성력을 가하는 스프링이 설치된다.

2동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 구동부는 상기
연한지부를 기준으로 대칭되는 위치에 각각 설치된다.

3동부에는 상기 회전부와 점접촉하기 위한 점접촉부가 형성된다.

4정부에는 상기 구동부의 높이를 세팅하기 위한 예압 조정 나사가 체결된다.

5동부는, 영구자석: 상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크; 및 전류의 방
이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의 상호작용에
해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록 수회 권선
어 상기 자속의 필트 내에 노출된 코일;을 포함하여 이루어진다.

6구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고, 상기
일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된다.

7동부는, 영구자석: 상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크; 및 전류의 방
이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의 상호작용에
해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록 수회 권선
어 상기 자속의 필트 내에 노출된 코일;을 포함하여 이루어진다.

8동부는 상기 유연한지부들 중심으로 대칭되는 위치에 각각 설치되며, 각각의 상기
9구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고, 각각
상기 코일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된다.

2. 크는 4개의 직립부를 가지며, 양측 가장자리의 직립부에는 각각의 상기 영구자석 극성이 대향되도록 고정되고, 중심의 2개의 직립부에는 코일이 외주를 감도록 고정된다.

3. 발명의 핵심 구성 요소인 회전운동 안내기구 (300)는 고정부 (301)와 회전부 (303)이고 두 부분을 연결하는 유연힌지 (302)로 구성된다. 여기에서 회전 운동 안내구기는 명칭은 회전 운동이 정확하게 원하는 이송 방향으로만 일어나도록 회전부의 움직임을 구속하는 기구를 칭한다.

4. 상기 회전운동 안내기구 (300)의 상기 회전부 (303)에 미치는 힘 (304)이 작용하면 상기 유연힌지 (302)가 탄성변형을 일으키며 휘어져 상기 회전부 (303)가 회전 운동을 하게 된다.

5. 상기 유연힌지 (302)의 작동원리를 설명한다. 소정의 재질의 판 스프링 (402)는 고정재 (401)에 고정되어 있다. 상기 판 스프링 (402)에 미치는 힘 (403)이 작용하게 되면 상기 미치는 힘 (403)의 작용 방향으로 상기 판 스프링 (402)이 변형되어 변위 (404)가 발생하게 된다. 상기 미치는 힘 (403)과 상기 변위 (404)의 관계는 상기 판 스프링 (402)의 질, 두께, 넓이 그리고 상기 미치는 힘 (403)의 작용점에 의하여 결정되며, 상기 변위 (404)가 매우 작은 경우, 상기 변위 (404)와 상기 미치는 힘 (403)은 비례 관계를 갖는다 또한 상기 변위 (404)가 수 십 마이크로 이내로 작아 상기 판 스프링 (402)의 변형이 성영역에 있을 경우, 상기 미치는 힘 (403)이 제거 되면 상기 판 스프링 (402)의 복원에 의해 원래의 정확히 위치로 복귀한다. 상기 구성에서는 미치는 힘 (403)에 의한 이량과 상기 판 스프링 (402)의 실제 변위 (404)에 백래쉬와 마찰이 없어 힘과 변위의

계가 이송 손실 없이 항상 일정하게 된다. 상기 유연힌지 (302) 구조는 상기 판 스프링 (402) 원리를 이용한다.

본 발명에서 사용한 유연힌지 구조 (500)를 보인다. 이 구조는 예를 들어 알루미늄과 같은 금속 재질의 직각 봉 (501)의 소경의 부분을 소경의 반경 R (502) 만큼 대칭 구로 파낸 병목부 (503)를 갖는다. 상기 병목부에서 두께 H (504)를 갖는 제일 얇은 부이 외부의 힘이 가해질 때 탄성 변형을 일으키는 부분으로, 회전운동은 이 점을 중심으로 일어난다. 상기 유연힌지 (500)의 동작은, 상기 유연힌지 (500)를 갖는 직각 봉 (602)은 고정부재 (601)에 고정되어, 외부에서 미는힘 (603)이 작용하면, 상기 유연힌지 (500)가 탄성 변형을 일으키며 변위 (604)가 발생한다. 상기 유연힌지 (500) 구조상기 변위 (604)가 수 십 마이크로 이내로 작은 경우에 적용하며, 이 경우 상기 유연힌지 (500)의 변형이 탄성영역 내에 있기 때문에 상기 미는힘 (603)이 제거 되면 상기 유연힌지 (500)의 탄성 복원력에 의하여 상기 변위 (604)가 영으로 정확히 귀환한다. 상기 유연힌지 (500) 구조는 상기 유연힌지 (500) 구조가 목적하는 이송 안방향을으로는 작은 힘으로도 변형이 가능하나, 이 방향 외의 다른 방향으로로는 매우 강성을 가진다. 따라서 구동력이 가해 지면 상기 유연힌지 (500)가 안내하는 방향으로만 운동이 발생하고, 다른 방향으로의 원치 않는 운동은 최소화 된다. 또한, 베어링이나 축 샤프트를 가지는 안내 구조가 가지는 마찰과 백래쉬가 없어 이송 손실이 구동력에 비례한 정확한 운동을 가능하게 된다.

구동력 발생 소자를 포함한 상기 회전운동 안내기구 (300)의 일 실시 예를 도시하였다. 본 발명의 회전운동 안내기구 (300)의 한 쪽에 압전소자 (701), 위치 조정 나사

02) 그리고 점접촉구조 (703)로 구성된 구동소자 (700)가 장치되고, 구동소자 (700)가
 거치한 반대 측에는 예압을 가하는 예압 스프링 (704)이 장치된다. 상기 구동소자
 (700)를 구성하는 상기 압전소자 (701)는 전압을 인가하면 길이가 늘어나는 세라믹 재
 로 제작되며, 예를 들어 100볼트의 전압을 인가할 경우 10마이크로 정도로 길이가
 늘어나므로, 초정밀 미세 변위를 유발하고자 하는 경우에 사용되는 구동소자이다. 따
 서 상기 압전소자 (701)에 소정의 전압을 인가하면 상기 압전소자 (701)의 길이가 길
 진다 (705). 이에 따라 상기 점접촉구조 (703)가 수직방향으로 상승하며 상기
 전부 (303)을 위로 밀어 올리므로 상기 회전부 (303)가 회전하게 된다 (706). 반대로
 기 압전소자 (701)에 인가된 전압이 제거 되면, 상기 점접촉구조 (703)가 원래 위치
 복귀하고, 상기 유연힌지 (500)의 탄성 복원력과 상기 예압 스프링 (704)의 반발력
 의하여 상기 회전부 (303)은 원래 위치로 돌아가게 된다. 상기 위치조정나사 (702)
 조립 과정에서 상기 회전부 (303)의 초기 자세를 설정하는 기능과 상기 압전소자
 (701)와 상기 회전부 (303)가 소정의 예압으로 조립되도록 조정하는 기능을 한다.
 상기 회전 구동장치 (700)와 반사거울 (801)을 이용하여 입사하는 광선의 반사 경로
 바꾸는 일 실시 예를 보인다. 상기 반사거울 (801)은 상기 구동장치 (700)의 상기
 전부 (303)부에 장착되어 상기 회전부 (303)과 같이 회전한다 (802). 이에 따라 입사
 는 광선 (803)은 상기 회전부 (303)가 초기 위치에 있을 때 (804)의 방향으로 반사하
 . 상기 압전소자 (701)의 작용에 의해 상기 회전부 (303)가 회전 (802)하게 되면
 (805)의 방향으로 반사한다. 상기 압전소자 (701)에 인가되는 전압을 주기적으로 반복
 여 인가하면 상기 두 반사 방향 (804)와 (805) 방향으로 반사 광선은 계속 진동하게
 된다.

상기 회전운동 안내기구 (300)의 구성에 상기 압전소자 (701)을 대신하여 전자기 구동자 (901)를 적용한 구성의 일 실시 예를 보인다. 이 구성에서는 수직 변위를 일으키는 상기 회전운동 안내기구 (300), 전자기 구동소자 (901)와 그리고 상기 전자기 구동자 (901)를 상기 회전부 (302)와 연결시키는 연결부 (902)로 구성된다.

상기 전자기 구동소자 (901)의 구성과 작동원리를 설명한다. 도면을 참조하여 설명한다. 두께 방향으로 N극과 S극이 나뉘어 지게 제작된 면 자화 영구자석 (1002)는 철계의 'C' 자형의 자기회로 즉 요크 (yoke) (1001)의 내부 한 면에 도시한 바와 같이 치된다. 상기의 구성에 의해 상기 영구자석 (1002)과 상기 요크 (1001)의 사이에는 수직한 방향으로 자장 (1004)이 형성된다. 상기 자장 (1004)내에 전선 (1003)을 위치시키고 상기 전선 (1003)에 전류를 인가하면, 전류와 상기 자장 (1004)의 상호작용에 의해, 상기 전선 (1003)은 전류의 흐르는 방향에 따라 (1007) 방향이나 (1008) 방향으로 힘을 받는다. 예를 들어 상기 전선 (1003)의 한 쪽 끝 (1005)으로부터 다른 한 쪽 끝 (1006) 방향으로 전류가 흐를 경우 상기 전선 (1003)은 (1008) 방향으로 힘을 받으며, 반대의 경우에 (1007) 방향으로 힘을 받는다.

상기 원리의 전자기 힘 발생 구조에서 발생하는 힘을 충분히 크게 하기 위해서, 도에 도시한 바와 같이 전선을 여러 번 감은 코일 (1101)을 사용하여 감은 횟수에 비례한 힘이 발생되게 한다. 즉 상기 코일 (1101)의 한 쪽 끝 (1102)과 다른 한 쪽 끝 (1103) 사이의 흐르는 전류의 방향과 크기를 조정하여 상기 코일 (1101)이 받는 힘 (1104)의 방향과 크기를 결정할 수 있다.

상기 전자기 구동소자 원리를 적용한 전자기 구동소자 (901)를 도면과 같이 본 발명 회전운동 안내기구 (300)에 적용하면, 상기 전자기 구동소자 (901)의 상기 코일

101)에 전류를 인가하면 상기 코일 (1101)은 인가되는 전류의 방향에 따라 위 또는
래로 힘을 받게 되며, 이 힘은 상기 연결부 (902)에 전달되어 상기 회전부 (303)가
전하게 된다.

이면에 본 발명의 다른 구성 예를 도시한다. 이 구성에서는 전자기 구동소자
01-a)와 (901-b)가 상기 회전운동 안내기구 (300)의 약 측에 각각 설치되고, 상기
전부 (303)의 양측에 연결부 (1201)과 (1202)가 각각 설치된다. 상기 구성에서 예를
여 상기 회전부 (303)을 시계 방향으로 회전 시키고자 할 경우 좌측의 전자기 구동
자 (901-a)는 위로 향하는 구동력을 발생시키고, 우측의 전자기 구동소자 (901-b)는
래로 향하는 구동력을 발생시키도록 전류를 인가한다. 즉 상기 두 전자기 구동소자
서로 반대 방향으로 전류를 공급한다. 상기 구성은 양측이 완전히 대칭 구조를
성하므로 회전 정밀도가 향상되고, 구동 속도를 증가시킬 수 있다.

이면은 상기 전자기 구동소자 (901)의 구동력을 더욱 증가시키기 위해 요크 (1301)를
자' 자 형으로 구성하고 도시한 바와 같이 상기 요크 (1301)사이에 두 개의 영구자석
1302)와 (1303)을 설치한다. 코일 (1304)는 상기 요크 (1301)의 가운데 가지에 도시
같이 삽입된다. 상기의 구성에서 상기 코일 (1304)의 양측이 구동력을 형성하므로
동력이 2 배가 된다.

이면은 상기 전자기 구동소자 (1300)를 상기 회전운동 안내기구 (300)에 적용한 회전
동 구동장치들 도시한다. 상기 회전운동 안내기구 (300)의 양측에 전자기 구동소자
300-a)와 (1300-b)를 설치하고 상기 구동소자 (1300-a, b)의 코일 (1304-a, b)과 상
회전부 (303)을 연결하는 연결부 (1301), (1302)를 상기 회전부 (303)의 끝에 설치

•

다. 상기 구성에서 상기 전자기 구동소자 (1300)은 한 쪽에만 설치하고 다른 한 쪽에는 스프링만 있게 하는 구성도 가능하다.

본 발명의 다른 일 실시 예를 도면에 도시하였다. 이 실시 예의 2축 회전 장치 (500)에서는 먼저 상기의 회전운동 안내기구 (300)과 동일한 구조의 회전운동 안내기구 (1501)을 소정의 방향 (1502)으로 회전 가능하게 설치하고, 다른 하나의 회전운동 안내기구 (1503)를 상기 방향 (1502)에 직교하는 방향 (1504)으로 설치하여, 위에 위치 회전운동 안내기구 (1503) 상면에 설치되는 거울 (1506) 두 방향 (1502), (1504)으로 회전 가능하도록 구성한다. 상기 회전 장치 (1500)의 작동에 의하여 입사하는 광선 (507)은 상기 거울 (1506)에서 반사되어 (1508), 공간상에 임의의 2차원 패턴 (1509)을 얻을 수 있다.

상기 2축 회전 장치 (1500)을 반도체 웨이퍼 공정에 응용한 일 실시예를 도면에 도시하였다. 도면을 참조하여 설명하면, 레이저소스 (1601)에서 나오는 레이저 (1602)는 상기 2축 회전 장치 (1500)에 장치된 거울 (1506)에서 반사되어 (1603), 광 집속 렌즈 (604)에서 집속되어 (1605) 웨이퍼 (1605) 상에 도달한다. 상기 웨이퍼 (1605)는 수평송 장치 (1607), (1608), (1609), (1610)에 의하여 수평 이송되어, 상기 웨이퍼 (605)의 상기 레이저 (1605)에 대한 상대 운동으로 임의의 패턴 (1606)을 그릴 수 있다. 상기 구성에서는 큰 적선 패턴을 형성할 경우에는 상기 수평이송장치를 용하며, 수 십 마이크로의 미세 패턴을 형성할 경우에는 상기 수평이송 장치 (1607), (608), (1609), (1610)의 움직임 없이 상기 2축 회전 장치 (1500)의 구동만으로 미세 패턴을 형성할 수 있다. 상기 구성에서 구동 소자는 압전소자 또는 전자기 구동자 어느 것을 사용하여도 무방하다.

발명의 효과]

상기의 실시예에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 광선의 진행 방향을 미세하게 정밀
어하거나 광선을 고속 정밀하게 스캔하는 회전운동을 매우 정밀하게 수행할 수 있
. 예를 들어 종래의 반도체 공정에서 웨이퍼에 임의의 패턴을 형성시키는데서는 미
패턴을 형성할 경우에도 대형의 수평이송 장치를 구동하여야 하는 반면, 본 발명
구성에 의하면 대형 패턴은 수평이송 장치를 이용하나, 미세 패턴은 대형 수평이
장치의 사용하지 않고, 소형의 고속 회전 장치 만으로 패턴 형성이 가능하여, 공정
성 시간 및 패턴의 정밀도를 크게 향상 시킬 수 있다.

이상에서는 본 발명을 특정의 실시예로써 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에
정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당
발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형이 가능
것이다.

특허청구범위]

요구항 1]

1고정부:

상기 제 1고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치한 제 1회전부:

상기 제 1고정부 및 상기 제 1회전부의 마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연

에 의해 상기 제 1회전부가 상기 제 1고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 1

연한지부: 및

상기 제 1회전부가 상기 유연한지부를 축으로하여 상기 제 1고정부로부터 기울어지

도록 힘을 가하는 제 1구동부:를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

요구항 2]

요구항 1에 있어서, 상기 미세 회전 구동 장치는,

상기 제 1회전부에 고정되는 제 2고정부:

상기 제 2고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치한 제 2회전부:

상기 제 2고정부 및 상기 제 2회전부의 마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연

에 의해 상기 제 2회전부가 상기 제 2고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 2

연한지부: 및

상기 제 2회전부가 상기 제 2유연한지부를 축으로하여 상기 제 2고정부로부터 상기

1축방향과 평면상에서 직교되는 제 2축방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 2구

동부:를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

궡구항 3궡

궡구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

궡기 유연힌지부는, 기울어지는 방향의 양측면에 폭을 좁게하는 병목부가 형성된 것
특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

궡구항 4궡

궡구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

궡기 유연힌지는, 알루미늄으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

궡구항 5궡

궡구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

궡기 유연힌지는, 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

궡구항 6궡

궡구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

궡기 구동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 유연힌지
를 기준으로 상기 구동부와 대칭되는 위치에는 상기 구동부에서 상기 회전부에 가
는 힘의 방향과 대항되는 방향으로 상기 회전부에 탄성력을 가하는 스프링이 설치
것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

궡구항 7궡

궡구항 6에 있어서, 상기 구동부에는 상기 회전부와 점접촉하기 위한 점접촉부가 형
된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

부구항 8]

구경항 6에 있어서, 상기 고정부에는 상기 구동부의 높이를 세팅하기 위한 예압 조
나사가 체결된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

나사가 체결된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

연구항 9]

3구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

기 구동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 구동부는 기 유연한지부를 기준으로 대칭되는 위치에 각각 설치된 것을 특징으로 하는 미세 전 구동 장치.

기 유연한지부를 기준으로 대칭되는 위치에 각각 설치된 것을 특징으로 하는 미세

전 구동 장치.

보구항 10]

구형 9에 있어서, 상기 구동부에는 상기 회전부와 점접촉하기 위한 점접촉부가 형성된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

정구항 11]

나사가 체결된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

나사가 체결된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

보구항 12]

3구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 구동부는,

3구자석:

상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크; 및

1류의 방향이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의 상호작용에 의해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록 회 권선되어 상기 자속의 펄트 내에 노출된 코일:을 포함하여 이루어지고,

상기 영구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고, 상기 코일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

청구항 13]

상기항 12에 있어서, 상기 요크는 4개의 직립부를 가지며, 양측 가장자리의 직립부는 각각의 상기 영구자석이 극성이 대향되도록 고정되고, 중심의 2개의 직립부에는 코일이 외주를 감도록 고정된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

청구항 14]

상기항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 구동부는,

상기자석:

상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크: 및

1류의 방향이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의 상호작용에 의해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록 회 권선되어 상기 자속의 펄트 내에 노출된 코일:을 포함하여 이루어지고,

상기 구동부는 상기 유연한자부를 중심으로 대칭되는 위치에 각각 설치되며, 각각의 영구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고,

각의 상기 코일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된 것을 특
으로 하는 미세 회전 구동 장치.

영구항 15]

영구항 14에 있어서,

상기 요크는 4개의 직립부를 가지며, 양측 가장자리의 직립부에는 각각의 상기 영구
석이 극성이 대향되도록 고정되고, 중심의 2개의 직립부에는 코일이 외주를 감도록
1정된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치.

영구항 16]

광원:

상기 광원으로부터 조사된 광을 소정의 방향으로 반사시키는 거울:

상기 거울에서 반사된 상기 광을 수렴광으로 변환시키는 집속렌즈:

제 1고정부:

상기 제 1고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치한 제 1회전부:

상기 제 1고정부 및 상기 제 1회전부의 마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연
에 의해 상기 제 1회전부가 상기 제 1고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 1
연한지부:

상기 제 1회전부가 상기 제 1유연한지부를 축으로하여 상기 제 1고정부로부터 제 1
방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 1구동부:

상기 제 1회전부에 고정되는 제 2고정부:

상기 제 2고정부로부터 일정한 간격이 이격되도록 위치되며, 상기 거울이 고정되는

2회전부:

상기 제 2고정부 및 상기 제 2회전부의 마주보는 면에 각각 고정되고, 자체의 유연
에 의해 상기 제 2회전부가 상기 제 2고정부로부터 기울어질 수 있도록 하는 제 2

연힌지부: 및

상기 제 2회전부가 상기 제 2유연힌지부를 축으로하여 상기 제 2고정부로부터 상기
1축방향과 평면상에서 직교되는 제 2축방향으로 기울어지도록 힘을 가하는 제 2구
부:를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 팽 주사 장치.

방구항 17]

방구항 16에 있어서,

상기 유연힌지는, 기울어지는 방향의 양측면에 폭을 좁게하는 병목부가 형성된 것을
특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 팽 주사 장치.

방구항 18]

방구항 16에 있어서,

상기 유연힌지는, 알루미늄으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치
갖는 팽 주사 장치.

방구항 19]

방구항 16에 있어서,

상기 유연힌지는, 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치
갖는 팽 주사 장치.

궡구항 20]

궡구항 16에 있어서,

궡기 구동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 유연힌지를 기준으로 상기 구동부와 대칭되는 위치에는 상기 구동부에서 상기 회전부에 가는 힘의 방향과 대항되는 방향으로 상기 회전부에 탄성력을 가하는 스프링이 설치됨을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치.

궡구항 21]

궡구항 16에 있어서,

궡기 구동부는, 전원의 공급에 의해 높이가 변형되는 압전소자이고, 상기 구동부는 기 유연힌지부들을 기준으로 대칭되는 위치에 각각 설치된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치.

궡구항 22]

궡구항 20 또는 청구항 21에 있어서, 상기 구동부에는 상기 회전부와 점접촉하기 위한 점접촉부가 형성된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치.

궡구항 23]

궡구항 20 또는 청구항 21에 있어서, 상기 고정부에는 상기 구동부의 높이를 세팅하기 위한 예압 조정 나사가 체결된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 주사 장치.

영구항 24]

영구항 16에 있어서,

상기 구동부는,

영구자석:

상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크; 및

전류의 방향이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의
호작용에 의해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록
회 권선되어 상기 자속의 펄트 내에 노출된 코일:을 포함하여 이루어지고,

상기 영구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고,
기 코일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된 것을 특징으로
는 미세 회전 구동 장치를 갖는 광 주사 장치.

영구항 25]

영구항 16에 있어서,

상기 구동부는,

영구자석:

상기 영구자석의 자속을 순환시키기 위한 요크; 및

전류의 방향이 상기 영구자석의 자속의 방향과 직교되고, 상기 자속과 상기 전류의
호작용에 의해 발생하는 전자력의 방향이 상기 회전부가 기울어지는 방향이 되도록
회 권선되어 상기 자속의 펄트 내에 노출된 코일:을 포함하여 이루어지고,

상기 구동부는 상기 유연한지부를 중심으로 대칭되는 위치에 각각 설치되며, 각각의
기 영구자석 및 상기 요크는 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 일측에 고정되고,
각의 상기 코일은 상기 고정부 또는 상기 회전부 중 나머지 일측에 고정된 것을 특
으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 팽 주사 장치.

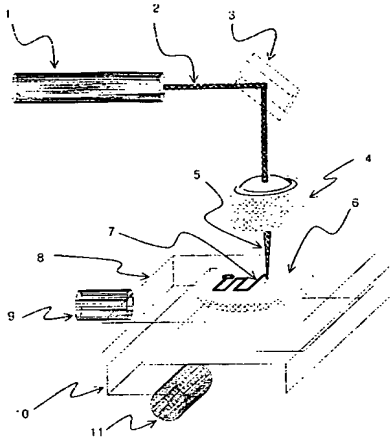
청구항 26]

상기 청구항 24 또는 청구항 25에 있어서,

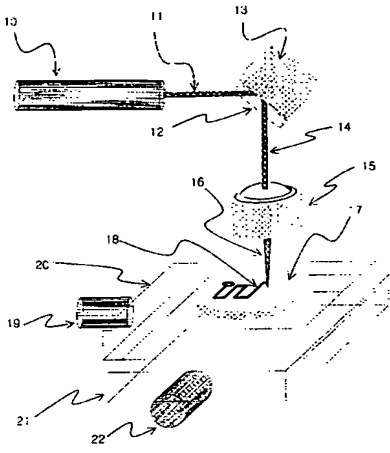
상기 요크는 4개의 직립부를 가지며, 양측 가장자리의 직립부에는 각각의 상기 영구
석이 극성이 대향되도록 고정되고, 중심의 2개의 직립부에는 코일이 외주를 감도록
1정된 것을 특징으로 하는 미세 회전 구동 장치를 갖는 팽 주사 장치를 갖는 팽 주
장치.

【도면】

도 11

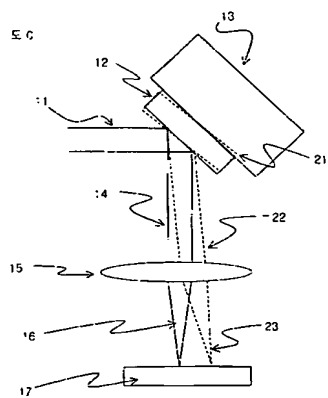


2)

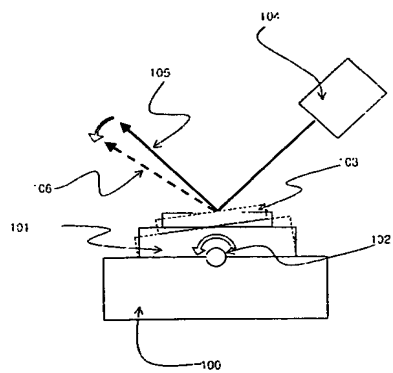


47-30

BEST AVAILABLE COPY

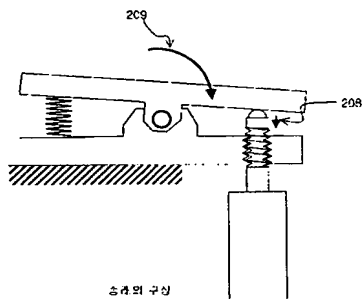
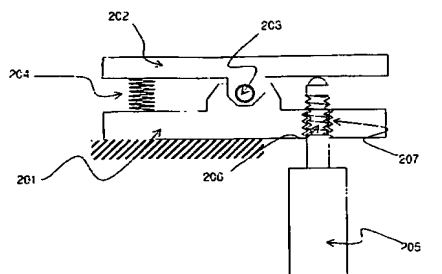


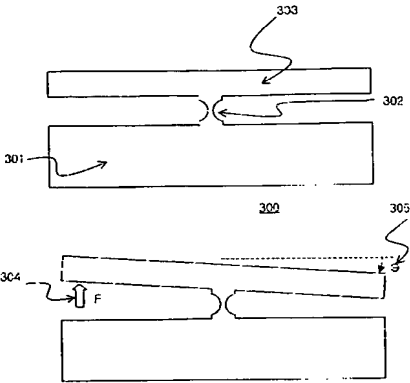
E 4]
Σ 1

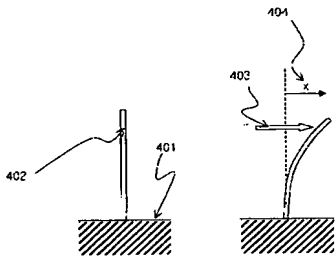


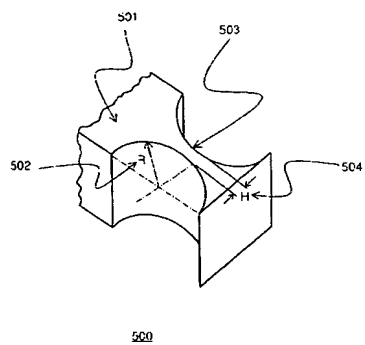
Tilt Actuator

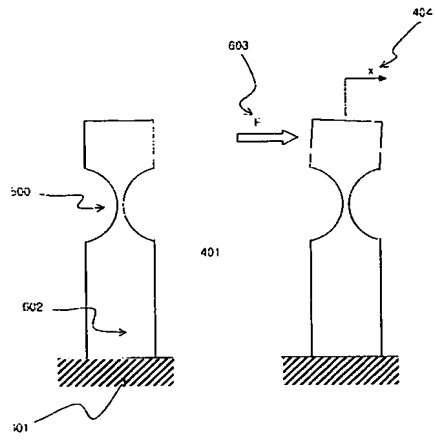
5]





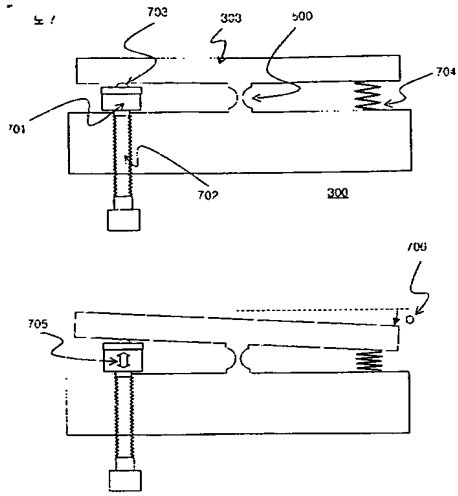






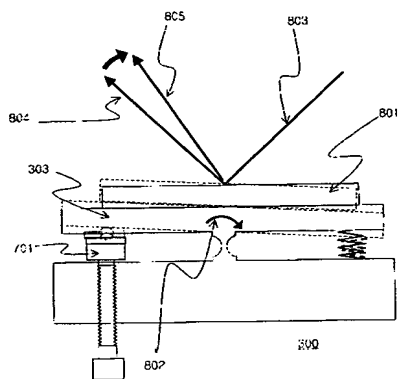
유연 판자막 작동

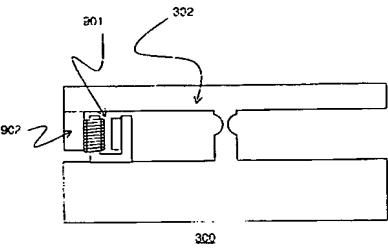
FIG. 10

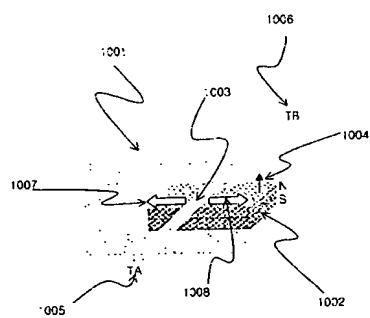


E 11}

8

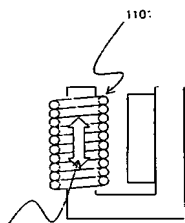
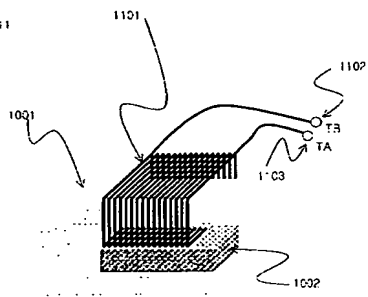


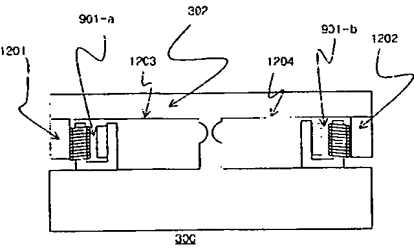


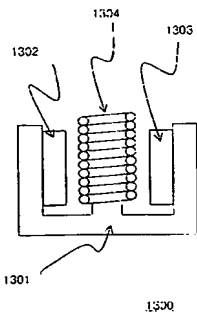


E 14]

Σ 11







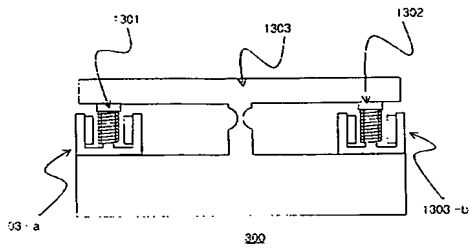
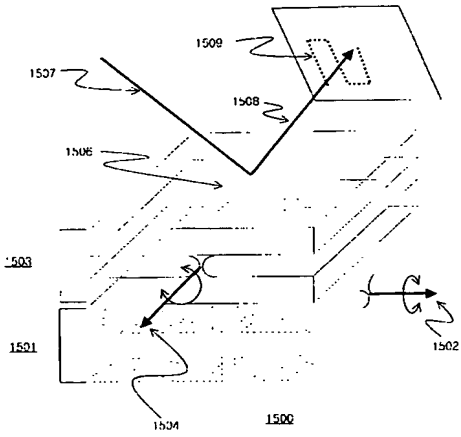
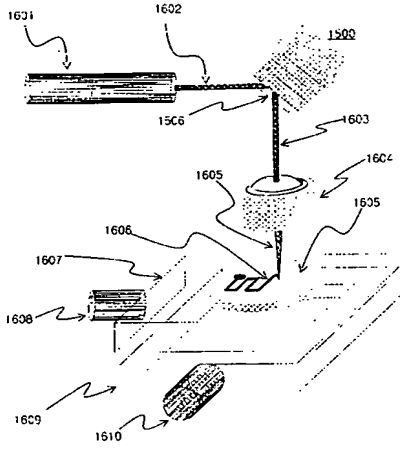


FIG. 18





Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002843

International filing date: 05 November 2004 (05.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0078906
Filing date: 08 November 2003 (08.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 16 November 2004 (16.11.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse